

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092576

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04B 7/26
H04Q 7/38

(21)Application number : 2001-283297 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

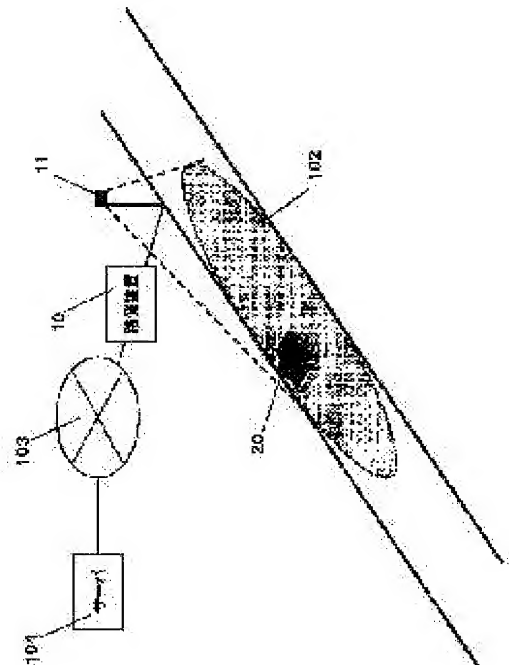
(22)Date of filing : 18.09.2001 (72)Inventor : IKEDA SHINKICHI

(54) ADDRESS ASSIGNMENT SYSTEM; ROAD SIDE DEVICE AND ON- VEHICLE DEVICE USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently assign an address and to reduce time for assignment in a DSRC network system.

SOLUTION: In this address assignment system, an on-vehicle device identifier LID to be used in a DSRC protocol is applied to the sub address of an IP address to efficiently assign the address in the case of the Internet connection. The IP address is generated by a road side device 10 in the case of primary connection for reducing a processing time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-92576

(P2003-92576A)

(43)公開日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 L 12/28	3 0 0 A 5 K 0 3 3
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	F 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/38			1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-283297(P2001-283297)

(22)出願日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 池田 新吉

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5K033 BA06 CC02 DA19 EC01 EC03

5K067 AA11 BB21 DD11 DD17 EE02

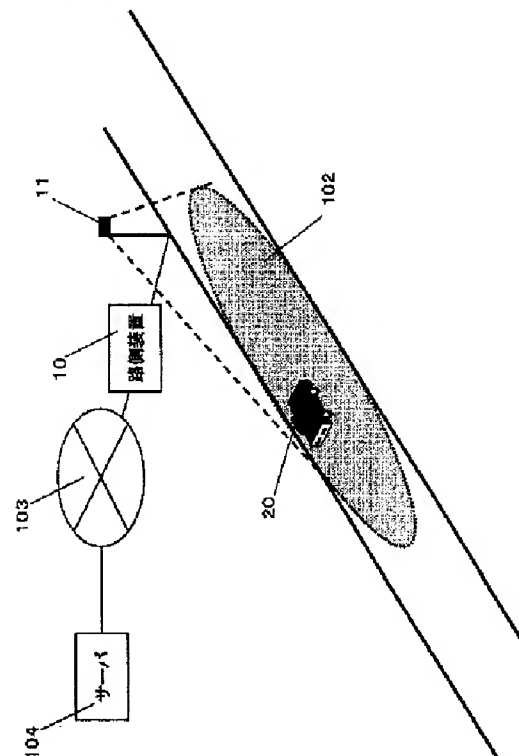
EE10 HH23

(54)【発明の名称】 アドレス割当方式並びにそれを用いた路側装置及び車載装置

(57)【要約】

【課題】 DSRCネットワークシステムにおけるアドレス割当の効率化と割当時間の削減。

【解決手段】 本発明によるアドレス割当方式では、DSRCプロトコルにおいて使用する車載機識別子LIDをIPアドレスのサブアドレスに適用することで、インターネット接続時に効率的なアドレス割り当てを行う。IPアドレス生成は初期接続時に路側装置10が行うことで処理時間の削減を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 路側ネットワークに接続された路側装置と、前記路側装置と無線データ伝送を行う車載装置を有する路車間通信システムにおける、前記車載装置に対するインターネットアクセスのためのアドレス割当方式であって、前記路側装置が取得した車載装置識別子を含むインターネットプロトコルアドレスを生成し、前記インターネットプロトコルアドレスを車載装置に通知するアドレス割当方式。

【請求項 2】 取得した車載装置識別子を含むインターネットプロトコルアドレスを生成するインターネットプロトコルアドレス生成手段を有し、生成した前記インターネットプロトコルアドレスを車載装置に送信する路側装置。

【請求項 3】 路側装置よりインターネットプロトコルアドレスを受信し、設定するアドレス設定手段を有する車載装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の路側装置と請求項 3 記載の車載装置を具備する路車間通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載装置と路側ネットワークに接続された路側装置が無線インタフェースを介してインターネットアクセス等のデータ伝送を行う路車間通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】車載装置と路側装置の間で行われる路車間通信方式として狭域通信方式 (Dedicated Short Range Communication; 以下、DSRC とよぶ) があり、ARIB STD-T 55 (以下 T 55 とよぶ) として規格化されている。

【0003】当初 DSRC は、有料道路の自動料金収受システム (Electronic Toll Collection System; 以下、ETC とよぶ) 向けの通信方式として開発されたものであったが、昨今、多くのアプリケーションに応用できる次世代の通信方式を実現するべく、T 55 について様々な拡張が検討されている。DSRC を用いた無線インターネット接続も、そのアプリケーションの一つとしてとりあげられている。

【0004】インターネット接続を実現するためには、車載装置に IP アドレスを割当てて必要がある。IP アドレスの割当て方式には静的割当てと動的割当てがあるが、静的割当て方式は、例えば車載端末出荷時やエンジンをかけたとき等、通信を開始する前に IP アドレスが割当てられるものである。一方、動的割当て方式は、例えばハンドオーバー等によりサブネットを移動した場合に、通信途中であってもサブネット規則に従った IP アドレスを割当て、あるいは割当て直すものである。

【0005】従来の動的割当て方式について説明する。

【0006】車載端末はハンドオーバー等によりサブネッ

トを移動したことが判明すると、IP アドレスの更新を行わなくてはならない。IP アドレスの割当ては動的アドレス割当てプロトコル DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を用いて行うことができる。また、IPv6 の場合は DHCP を用いることなく、ネットワークに接続されたルータからのルータ広告メッセージに含まれるネットワークプレフィックスをもとに IP アドレスの動的設定が可能である (以下、IPv6 アドレス自動設定とよぶ)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】DSRC は数十メートルの小さい無線ゾーンを形成して、少数の端末を収容することで高速大容量通信を実現することを特徴としている。特に車両が高速で走行する場合は無線ゾーンを通過する時間は数秒となり、無線ゾーン進入時の初期接続等のオーバーヘッド削減が大きな課題となる。インターネットで用いられるプロトコル群は概してオーバーヘッドが大きいので、DSRC システムで用いるにはオーバーヘッド削減を目的とした改良が必要である。

【0008】また、IPv6 アドレス自動設定を適用する場合、無線区間にルータ広告メッセージを定期的に同報するか、車載装置からの要求に応じて送信する必要がある。DSRC 初期接続以外に IP アドレス設定シーケンスが不可欠となる。つまり、IP アドレス設定まで含めた全体の初期接続オーバーヘッドが大きくなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では T 55 にて規定される初期接続シーケンスに適合した IP アドレスの割当て方式を開示する。すなわち、DSRC 初期接続要求時に路側装置が車載装置から取得した車載装置識別子を含む IP アドレスを生成し、初期接続応答電文に重畳するなどして車載装置に通知することにより、従来の初期接続シーケンスを変更することなく、IP アドレス割当てが可能となる。

【0010】なお、本発明にて用いる初期接続機能は T 55 規定に限定されるものではなく、一般的な通信装置における初期接続機能に対しても同様の効果をもたらすものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、路側ネットワークに接続された路側装置と、路側装置と無線データ伝送を行う車載装置を有する路車間通信システムにおける、車載装置に対するインターネットアクセスのためのアドレス割当て方式であって、路側装置が取得した車載装置識別子を含むインターネットプロトコルアドレスを生成し、前記インターネットプロトコルアドレスを車載装置に通知することを特徴とするアドレス割当て方式であり、車載装置からの DSRC 初期接続要求時に路側装置は車載装置識別子 LID を取得して、ネットワークプレフィックスと合成することにより IP アドレ

スを生成し、DSRC初期接続応答時にIPアドレスを電文に重畳させて車載装置に通知することにより、IPアドレス割当てのための新たな通信シーケンスを必要としない効率的なアドレス割当てを実現することができる。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、取得した車載装置識別子を含むインターネットプロトコルアドレスを生成するインターネットプロトコルアドレス生成手段を有し、生成した前記インターネットプロトコルアドレスを車載装置に送信することを特徴とする路側装置であり、IPアドレス割当てのための新たな通信シーケンスを必要としない効率的なアドレス割当て機構を有する路側装置を実現することができる。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、路側装置よりインターネットプロトコルアドレスを受信し、設定するアドレス設定手段を有することを特徴とする車載装置であり、IPアドレス割当てのための新たな通信シーケンスを必要としない効率的なアドレス割当て機構の恩恵を享受できる車載装置を実現することができる。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の路側装置と請求項3に記載の車載装置を具備する路車間通信システムであり、IPアドレス割当てのための新たな通信シーケンスを必要としない効率的なアドレス割当て機構を有する路車間通信システムを実現することができる。

【0015】以下に、本発明の実施の形態として、図面を用いて説明する。

【0016】（実施の形態1）図1は本発明による路車間通信システムの構成を示す概念図である。路側装置10はアンテナ11によって無線ゾーン102を形成し、車載装置20と無線交信を行う。また路側装置10はネットワーク103と接続され、さらにネットワーク103には車載装置20がデータ通信を行う相手となるサーバ104が接続される。車載装置20とサーバ104はインターネットプロトコルを用いてデータ通信を行い、従ってネットワーク103はインターネットに相当する。

【0017】なお図1では、説明の便宜上、ネットワーク103と路側装置10あるいはサーバ104の接続形態を簡略化して図示したが、実際には図示していないルータを介して接続したり、複数のネットワークを介して接続したりするものである。以下、上記路車間通信システムを構成する路側装置10及び車載装置20の構成について図2から図4を用いて説明する。

【0018】図2は本発明による路側装置10の構成を示す概念図である。

【0019】アンテナ11を介して受信される無線信号は無線伝送部12及びDSRCプロトコル処理部13においてデータ復調され、データを送信した車載装置の識別子LID（Link Identifier; T55 50

にて規定）とともに上位層処理部14に転送される。上位層処理部14はブリッジあるいはゲートウェイとして動作し、受信データをネットワークインタフェース部16に転送することによりネットワーク103に転送する。ここでネットワークインタフェース部16は、少なくとも第2層以下のプロトコル処理を行うものであるが、上位層処理部14が第3層（IP層）処理を行わない場合は、ネットワークインタフェース部16は少なくとも第3層（IP層）以下の処理を実施する。

【0020】ネットワークインタフェース部16を介してネットワーク103から受信した車載装置20宛パケットは上位層処理部14に転送される。上位層処理部14は、アドレス管理テーブル17を参照して受信パケットのIPアドレスから対象となる車載装置20のLIDを検索して、DSRC処理部13、無線伝送部12の順に処理を行ったうえでアンテナ11を介して車載装置10に送信する。ここで、アドレス管理テーブル17は、路側機10が収容する車載装置のLIDと割り当てられたIPアドレスの対応を記述したテーブルである。

【0021】車載装置20から初期接続要求電文を受信した路側機10の上位層処理部14は、IPアドレス生成部15に新規IPアドレスの生成を要求する。IPアドレス生成部15は、後述するアドレス生成方法により新規IPアドレスを生成し、車載装置20のLIDとともにアドレス管理テーブル17に登録する。さらに、上位層処理部は、初期接続応答電文あるいは別途発行する電文を通じて生成IPアドレスを車載装置20に通知する。

【0022】既に車載装置が利用可能なIPアドレスを保有している場合は、初期接続電文に含めるか別途発行する電文を通じて路側装置10に申請通知し、路側装置10は新規生成を行わずに車載装置20から通知されたIPアドレスをアドレス管理テーブル17に登録する。このとき、路側装置10は、通知されたIPアドレスと同一のアドレスを有する端末がネットワーク内に存在しないか重複チェック（Duplicate Address Detection）を行ってもよい。

【0023】図3は本発明による車載装置20の第一の構成を示す概念図である。

【0024】アンテナ21を介して受信した無線信号は無線伝送部22、DSRCプロトコル処理部23の順に復調され、上位層処理部24に転送される。上位層処理部24はDSRCプロトコルに規定されないプロトコル処理機能やアプリケーション処理機能が含まれ、図示していない出力装置に受信データを表示したりすることができる。また、図示していない入力装置からデータを取得してDSRCプロトコル処理部23に転送し、さらに無線伝送部22、アンテナ21を介して路側装置20に送信する。

【0025】車載装置20が路側装置10の無線ゾーン

102に進入して、車載装置20のDSRCプロトコル処理部23が路側装置10とのリンク接続が可能であることを判断すると、DSRCプロトコル処理部23は路側装置10に対して初期接続要求電文を送信する(T55の規定と同じ)。路側装置10が生成したIPアドレスは、初期接続応答電文あるいは別途発行される電文を通じて上位層処理部24に通知される。上位層処理部24は通知されたIPアドレスをアドレス設定部25に転送し、アドレス設定部25は自IPアドレスとして登録する。

【0026】図4は本発明による車載装置20の第二の構成を示す概念図である。

【0027】ほとんどの構成要素が図3にて説明したのと同じものであるが、唯一異なる点は、上位層処理部24に接続されたネットワークインタフェース部26を有することである。ネットワークインタフェース部26は、図示していない車載LAN等の車内ネットワークとの接続を司るインタフェースであり、路側装置10同様、無線区間から受信したデータを車内ネットワークに向けて転送することによって、外部の入出力装置とのデータ交換を行うことができる。ここでネットワークインタフェース部26は、少なくとも第2層以下のプロトコル処理を行うものであるが、上位層処理部24が第3層(IP層)処理を行わない場合は、ネットワークインタフェース部26は少なくとも第3層(IP層)以下の処理を実施する。

【0028】図5は本発明によるアドレス割当方式の処理手順を示す概念図である。

【0029】路側装置10ではアドレス割り当てに関して、2つの処理110、120が並行して実施される。

【0030】まず、アドレス割当処理110は、車載装置20から初期接続要求時に取得したLIDをもとにIPアドレスを生成する主にIPアドレス生成部15の動作を記述したものである。

【0031】初期接続要求電文を受信(111)すると車載装置LIDを取得し(112)、後述するアドレス生成方法に従ってIPアドレスを生成する(113)。このとき、アドレス管理テーブル17を参照して、既に同一のIPアドレスが存在していないかを確認することができる。さらには、インターネットプロトコルにて別途規定される方法(例えばDuplicate Address Detection)に従って、ネットワークで重複アドレス(同一アドレス)を検出してもよい。既に同一アドレスが存在していた場合は、後述するアドレス生成方法のパラメータを変更して、再度IPアドレスを生成する(113)。

【0032】IPアドレス生成が完了したら、アドレス管理テーブル17に登録(114)し、同時に車載装置20に生成したIPアドレスを通知する。このとき、生成したIPアドレスをIPアドレス生成部15から上位

層処理部14を経てDSRCプロトコル処理部13に転送し、初期接続応答電文に含めて車載装置20に通知することで、IPアドレス割り当てに関する負荷を軽減することができる。

【0033】なお、上記アドレス生成においては、車載装置20のLIDをもとにIPアドレスを生成するように説明したが、後述するアドレス生成方法では路側装置識別子FIDを用いることにより、複数路側装置を有するネットワークにおける生成IPアドレスの重複回避を図ることができる。生成IPアドレスの重複はLIDの生成方法が乱数生成に基づくものであることに起因する。この場合IPアドレス生成部15は、LIDとともにFIDを取得してIPアドレス生成処理を行う。

【0034】アドレス割当処理110と並行して動作するアドレス探索応答処理120は、主にネットワークインタフェース部16および上位層処理部14に関する動作を記述したものである。

【0035】路側装置10がネットワークからIPアドレスをキーとする探索パケットを受信(121)すると、アドレス管理テーブル17を検索し(122)、該当アドレスが検出(123)されると該当アドレスと自局(路側装置10)のネットワークインタフェース部16が持つデータリンク層アドレス(例えばMACアドレス)の組を記述した探索応答パケットをネットワークに向けて送信する。

【0036】ここで、探索パケットとは、例えばIPv4におけるARPLクエストパケットや、IPv6における近隣探索メッセージに相当するものである。

【0037】以上の処理手順により、IPアドレス生成を行うとともに、収容する車載装置20宛のIPパケットを代理受信して、車載装置20に転送可能な路側装置10を実現することができる。

【0038】以下、IPアドレス生成方法について図6と図7を用いて詳細に説明する。

【0039】図6は本発明によるアドレス割当方式における第一の設定方法を示す概念図であり、IPv6アドレスの生成を目的としたものである。

【0040】IPアドレス生成部15では、図6(A)のようにLIDを埋め込んだIPv6アドレスを生成する。つまり、上位64ビットを路側装置10が属するネットワークのプレフィクスとし、下位64ビットの任意の連続した32ビット幅にLIDビット列を埋め込む。埋まっていない32ビット分のビット箇所には、任意のビット(0か1)を埋め込む。ここで、図中のビット数nは、0以上32以下の整数である。

【0041】ネットワークに複数路側装置が接続される場合、車載装置におけるLIDの生成方法が乱数発生に基づくものであることから、何箇所かの路側装置において同一のIPアドレスを生成してしまう可能性がある。すなわち、結果的に重複チェックで同一アドレスが検出

されて再度アドレス生成を行うことになり、効率が低減してしまう。

【0042】そこで、あらかじめ生成 IP アドレスの重複度を低減することを目的として、路側装置識別子 FID と車載装置識別子 LID の組を用いた IP アドレス生成方法を図示したのが図 6 (B) と (C) である。

【0043】図 6 (B) では、ネットワークプレフィクスに近い位置に LID (32 ビット) を配置し、0 以上のビット間隔をあけて FID (8 ビット) を配置する。一方、図 6 (C) では、LID と FID の配置関係を入れ替えている。ネットワークプレフィクス、LID、FID 以外の埋まっていない 24 ビット分のビット箇所には、任意のビット (0 か 1) を埋め込む。ここで、図中のビット数 m と n は、0 以上かつ $n+m$ が 24 以下の整数である。

【0044】生成 IP アドレスの重複チェックの結果、既に同一 IP アドレスが存在すると判定された場合は、上記 n や m の値を変化させて再度 IP アドレスを生成する。図 7 は本発明によるアドレス割当方式における第二の設定方法を示す概念図であり、IP v4 アドレスの生成を目的としたものである。

【0045】LID が 32 ビット (FID は 8 ビット) であるため、32 ビット幅の IP v4 アドレスにそのまま埋め込むことはできない。したがって、ハッシュ関数等の操作関数 (図中 $F(*)$) を用いて圧縮したものをネットワークアドレス以外の箇所に埋め込む。

【0046】図中 n は 32 以下の整数であり、例えば $n=24$ のとき、残りのビット幅は 8 であるから、LID から IP アドレスを生成する図 7 (A) の場合、32 ビットから 8 ビットを得る操作関数 ($F(LID)$) の結果を下位 8 ビットに埋め込む。また、LID と FID から IP アドレスを生成する図 7 (B) の場合、40 ビットから 8 ビットを得る操作関数 ($F(LID, FID)$) の結果を下位 8 ビットに埋め込む。

【0047】生成 IP アドレスの重複チェックの結果、既に同一 IP アドレスが存在すると判定された場合は、上記操作関数を変えて再度 IP アドレスを生成する。

【0048】なお、本実施の形態では、IP アドレスの新規生成を初期接続要求電文の受信時としているが、初期接続完了後にインターネット接続を要求する任意のタイミングで IP アドレス生成要求を車載装置 20 が路側装置 10 に対して発行してもよく、上記説明したアドレス割当方法の実施タイミングを変更するだけで任意のタイミングでアドレス割当が可能である。

【0049】以上のように本発明の実施の形態によれば、初期接続時に路側装置が車載装置から取得した車載装置識別子を含む IP アドレスを生成し、初期接続応答電文に重畳するなどして車載装置に通知することによ

り、従来の初期接続シーケンスを変更することなく IP アドレスの割り当てが可能となる。これにより、無線ゾーン進入時に必要とされていた IP アドレス設定に関する初期接続オーバーヘッドを削減可能となり、無線ゾーン滞在中のデータ伝送効率を向上することができる。

【0050】

【発明の効果】本発明によるアドレス割当方式によれば、初期接続時に路側装置が車載装置から取得した車載装置識別子を含む IP アドレスを生成し、初期接続応答電文に重畳するなどして車載装置に通知することにより、従来の初期接続シーケンスを変更することなく、IP アドレス割り当てが可能となる。

【0051】これにより、無線ゾーン進入時に必要とされていた IP アドレス設定に関する初期接続オーバーヘッドを削減可能となり、無線ゾーン滞在中のデータ伝送効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による路車間通信システムの構成を示す図

【図 2】本発明による路側装置の構成を示す図

【図 3】本発明による車載装置の第一の構成を示す図

【図 4】本発明による車載装置の第二の構成を示す図

【図 5】本発明によるアドレス割当方式の処理手順を示す図

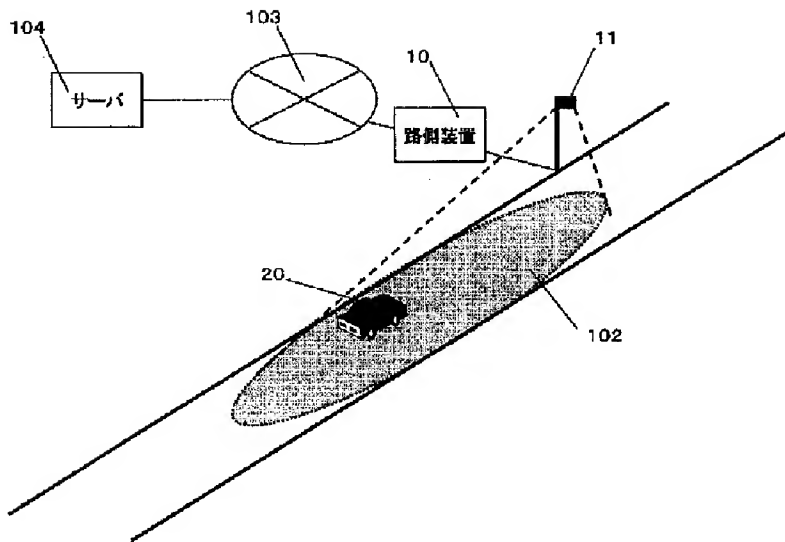
【図 6】本発明によるアドレス割当方式における第一の設定方法を示す図

【図 7】本発明によるアドレス割当方式における第二の設定方法を示す図

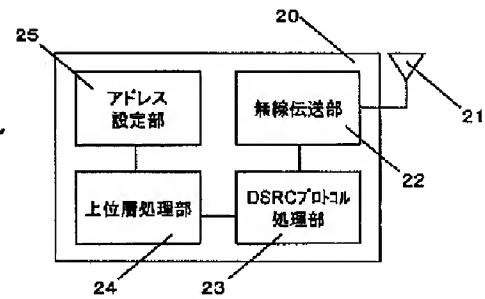
【符号の説明】

- 10 車載装置
- 11 車載アンテナ
- 12 無線伝送部
- 13 DSRC プロトコル処理部
- 14 上位層処理部
- 15 IP アドレス生成部
- 16 ネットワークインタフェース部
- 17 アドレス管理テーブル
- 20 路側装置
- 21 路側アンテナ
- 22 無線伝送部
- 23 DSRC プロトコル処理部
- 24 上位層処理部
- 25 アドレス設定部
- 26 ネットワークインタフェース部
- 102 無線ゾーン
- 103 インターネット (ネットワーク網)
- 104 サーバ

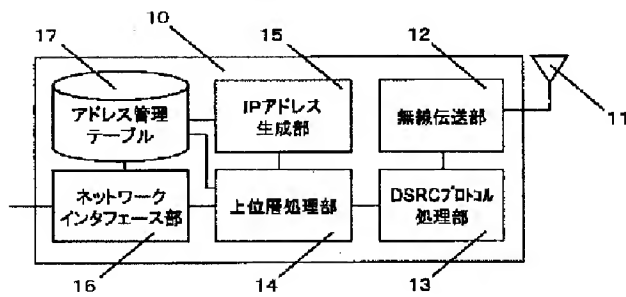
【図1】



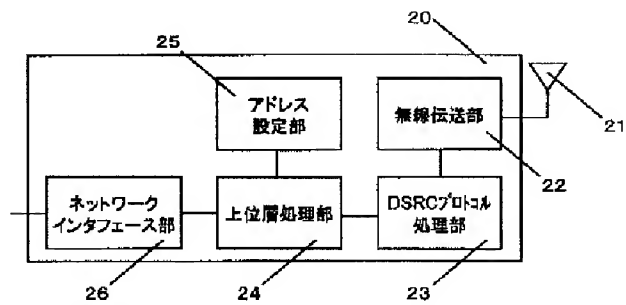
【図3】



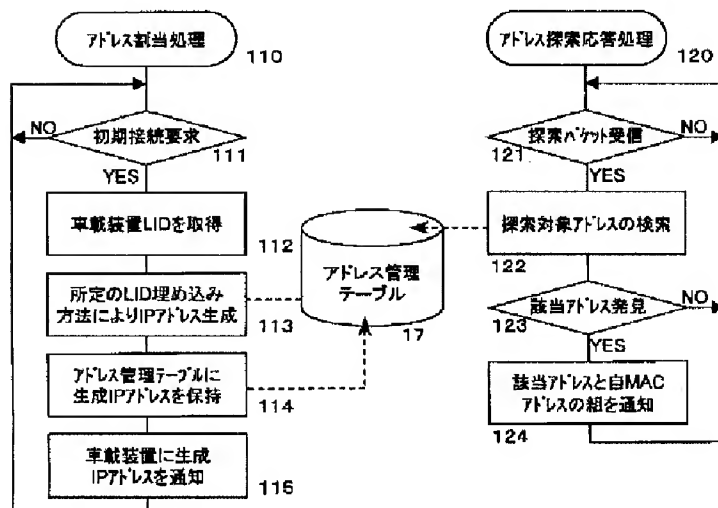
【図2】



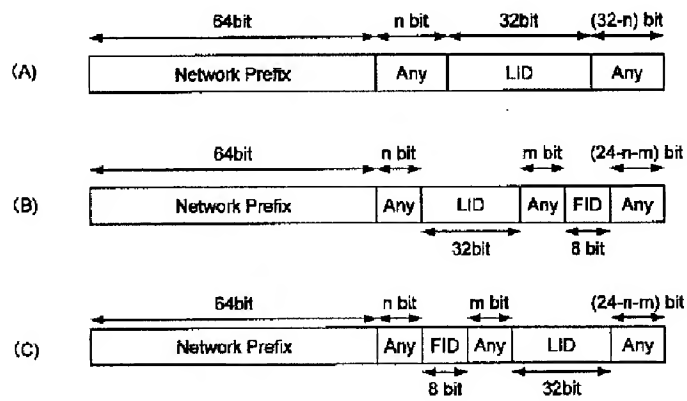
【図4】



【図5】



【図 6】



【図 7】

